

ORGREZ, a.s., HUDCOVA 76, PSČ: 657 97 BRNO, www.orgrez.cz, REG. OR KS BRNO, ODDÍL B, Č. VL. 852
IČ: 46900829, DIČ: CZ46900829

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Náhrada pohonů napájecích čerpadel

DRUH ZPRÁVY	konečná
DATUM VYDÁNÍ	30. 4. 2012
NÁZEV ÚKOLU	Náhrada pohonů napájecích čerpadel
ZAKÁZKOVÉ ČÍSLO	51113620
ČÍSLO DOKUMENTU	51113620/BMZ001/00
OBJEDNATEL	Teplárna Otrokovice a.s. Objízdna 1777, 765 39 Otrokovice
VEDOUCÍ ÚKOLU	Ing. Tomáš Dokoupil
AUTOR ZPRÁVY	Ing. Tomáš Dokoupil
SPOLUPRACOVAL	Ing. Jiří Cídl, Ph.D. Ing. Zdeněk Vítámvás
VEDOUCÍ ÚTVARU	Ing. Jiří Cídl, Ph.D.

Anotace

V předkládané technické zprávě Náhrada pohonů napájecích čerpadel v Teplárně Otrokovice a.s., je popsáno strojní řešení zadávací dokumentace náhrady pohonů napájecích čerpadel NČ3 A NČ4.

Obsah

1 Úvod	5
2 Popis současného stavu	5
2.1 Hlavní technická data stávajících EN	5
2.1.1 Čerpadla	5
2.1.2 Elektrický motor NČ	7
3 Určení nahrazovaných pohonů	7
4 Technologický proces.....	8
4.1 Provozní stavy a varianty provozu	8
4.1.1 Provozní stavy provozu napájecích čerpadel	8
4.1.2 Varianty provozu	9
4.2 Základní popis technologie.....	9
4.2.1 Turbína	10
4.2.2 Kondenzátor	11
4.2.3 Vyrovnávací nádrž kondenzátu	11
4.2.4 Dochlazovač	11
4.2.5 Přenesení výkonu	11
4.3 Rozměry a výkresy zařízení.....	12
4.4 Vstupy a výstupy technologického procesu.....	12
4.5 Určení technologických parametrů	13
4.6 Potrubí	14
4.6.1 Obecné požadavky na potrubí	14
4.6.1.1 Potrubí.....	14
4.6.1.2 Značení potrubí	14
4.6.1.3 Nátěry.....	14
4.6.1.4 Tepelné izolace	14
4.6.1.5 Závěsy.....	15
4.7 Požadavky na stavební úpravy	15
4.7.1 Stavební úpravy EN3 a TN4.....	15
4.7.2 Stavební úpravy rozvodny	15
4.7.2.1 Odvětrání stávající rozvodny	16
5 Elektro a MaR.....	16
6 Uvedení do provozu	16
7 Seznam norem.....	17
8 Literatura.....	17
9 Přílohy	17

Seznam použitých zkratek a symbolů

- | | |
|-------|--------------------------|
| – BD | Basic-Design |
| – EN | elektronapáječka |
| – NČ | napájecí čerpadlo |
| – NN | napájecí nádrž |
| – SS | studená sběrna |
| – L | levá, levý, levé |
| – P | pravá, pravý, pravé |
| – NH | napájecí hlava |
| – VTO | vysokotlaký ohřívák |
| – TOT | Teplárna Otrokovice a.s. |
| – TN | turbonapáječka |

1 Úvod

Tato dokumentace je zpracována na základě smlouvy o dílo ev. č. objednatele OS11100117, ev. č. zhotovitele 51113620 ze dne 9.1.2012. Úkolem tohoto projektu je vypracování dokumentace ve formě Basic-Designu pro strojní část akce s názvem „Náhrada pohonů napájecích čerpadel Teplárny Otrokovice a.s.“.

V teplárně Otrokovice a.s. bude provedena výměna pohonů u čtyř napájecích čerpadel N1-4. BD strojní část řeší náhradu stávajícího elektromotoru u EN4 parní turbínou, kterou bude pohánět přivedená pára ze sběrnice páry 0,6 MPa(a) a náhradu stávajícího elektromotoru u EN3 za elektromotor s frekvenčním měničem. Výstup páry z parní turbíny bude zaveden do výměníku, kde pára zkondenzuje a kondenzát bude sveden do stávající kondenzátní nádrže.

Výměnou pohonů napájecích čerpadel EN3 a EN4 dojde ke snížení spotřeby elektrické energie a ke zvýšení účinnosti teplárny.

2 Popis současného stavu

V současné době jsou v Teplárně Otrokovice a.s. v provozu čtyři napájecí čerpadla. Každé čerpadlo má jako pohon trojfázový asynchronní elektromotor s kotvou nakrátko. Čerpadlo s elektropohonem je označeno jako elektronapáječka. V Teplárně Otrokovice jsou tyto čtyři elektronapáječky označeny EN1-4. Sání napájecích čerpadel EN1-4 je napojeno ocelovým potrubím na napájecí nádrže (NN II. L a NN II. P, +17,5 m). Čerpadla EN2, EN3 a EN4 je možno napojit na nádrž NN II. L i na nádrž NN II. P. Čerpadlo EN1 je napojeno pouze na nádrž NN II. L. Napájecí voda z výstupu jednotlivých NČ elektronapáječek EN1-4 je vedena do studené sběrný I. a II. Studené sběrný I. a II. jsou vzájemně propojeny ruční uzavíratelnou armaturou a dálkově ovládanou armaturou. Výstup z EN1 a EN2 je do sběrný I, výstup z EN3 a EN4 je do sběrný II. Napájecí voda ze studené sběrný I. a II. je vedena přes dva sériově zařazené VTO ohříváky do teplé sběrný L a P (VTO-L napojen na sběrný I. a VTO-P napojen na sběrný II.) Napájecí voda proudí z teplých sběrů přes jednu ze dvou napájecích větví do ekonomizéru, kde se ohřeje těsně pod bod varu a je odváděna do bubnu. Z bubnu proudí pomocí přirozené cirkulace do zavodňovacích komor, chladicího registru a odtud směs vody a páry zpět do bubnu, kde se oddělí voda od páry. Voda se vrací zpět do varného systému, pára proudí stropním přehřívákem, konvekčním přehřívákem (ležatým a visutým), jednotlivými částmi sálavého (šotového) přehříváku, výstupního přehříváku do parovodu a přes HPŠ proudí do parní sběrnice.

2.1 Hlavní technická data stávajících EN

2.1.1 Čerpadla

Typ čerpadla:	KSB HGC HG 4 – 11
Popis:	horizontální, příčně dělené, článkové čerpadlo s radiálními koly, jednotokové, vícestupňové, s meziodběrem mezi 5. – 6. stupněm, výrobce KSB
Čerpané médium:	kotelní voda, plně odsolená
Počet instalovaných kusů:	4
Provozní značení:	EN1, EN2, EN3, EN4

Provedení ložisek kluzná, mazání olejem beztlaké
Provedení ucpávek mechanická ucpávka BURGMAN

Tab. 1 Základní provozní data

Popis	Jednotka	Projektový bod	Minimální množství
Pracovní bod	°C	165	165
Hustota	kg/dm ³	0,902	0,902
Tlak v napájecí nádrži	bar	7,01	
NPSH zařízení	m bar	13,5 1,20	
NPSH čerpadla při Q S	m bar	5,10 0,40	
Tlak na sacím hrdle	bar	7,20	
Hmotnostní množství na výtlaku	t/h	138,1	
Průtok	m ³ /h	153	46,7
Celková dopravní výška	m bar	1692 150	1848 164
Koncový tlak čerpadla	bar	157	
Účinnost	%	78,1	
Příkon	kW	815	
Počet otáček čerpadla	1/min	2979	2979
Směr otáčení	ve směru hodinových ručiček při pohledu ze strany pohonu		

Tab. 2 Provozní data při meziodběru

Popis	Jednotka	Projektový bod	
Stupeň		1. - 5.	6. – 11.
Průtok	m ³ /h	186,2	153
Dopravní výška	m bar	702 62,0	926 82,0
Tlak odběru	bar	69,0	
Koncový tlak čerpadla	bar		151,0
Účinnost	%	78,3	78,1
Příkon	kW	411	446
Celkový příkon	kW	857	

2.1.2 Elektrický motor NČ

Typ motoru:	ARN 560 X-2
Popis:	trojfázový asynchronní elektromotor s kotvou nakrátko, výrobce SIEMENS
Třída izolace:	F
Jmenovitý výkon:	1 000 kW
Jmenovité napětí:	6 000 V
Jmenovité otáčky:	2 979 min ⁻¹
Kmitočet:	50 Hz
Počet instalovaných kusů:	4 950 kg

3 Určení nahrazovaných pohonů

Dle předmětu smlouvy o dílo, BD strojní část řeší náhradu stávajícího elektromotoru u EN4 parní turbínou, kterou bude pohánět přivedená pára ze sběrnice páry 0,6 MPa(a) a náhradu stávajícího elektromotoru u EN3 za elektromotor s frekvenčním měničem. Především z dispozičních důvodů bude náhrada stávajícího elektrického motoru u EN 4 parní turbínou a výměna stávajícího pohonu u EN 3 novým motorem vybaveným frekvenčním měničem otáček. Instalací těchto dvou nových pohonů bude možno zajistit plynulou regulaci výkonu čerpadel v rozsahu 50 – 227 t/hod. Regulovaný rozsah je dán konstrukcí daných čerpadel. Označení EN4 bude změněno na TN4. Výměna pohonu u EN3 je řešena v části 2 tohoto projektu (Část 2: ELEKTRO ČÁST a MaR).

4 Technologický proces

4.1 Provozní stavy a varianty provozu

4.1.1 Provozní stavy provozu napájecích čerpadel

Tlak ve studené sběrně: 15,75 MPa

Výkon napájecích čerpadel včetně meziodběru:

EN1 – 140 t/hod (bez odběru 150 t/hod)

EN2 – 140 t/hod (bez odběru 150 t/hod)

EN3 – 218 t/hod (bez odběru 227 t/hod)

TN4 – 218 t/hod (bez odběru 227 t/hod)

Vybavení:

Napájecí čerpadlo č. 1 – pohon elektromotor 1350 kW

Napájecí čerpadlo č. 2 – pohon elektromotor 1350 kW

Napájecí čerpadlo č. 3 – pohon elektromotor s frekvenčním měničem 1650 kW

Napájecí čerpadlo č. 4 – pohon turbína 1621 kW

Uspořádání:

1) Sání

- a. NČ 1 z NN II° L+P
- b. NČ 2 z NN II° L+P
- c. NČ 3 z NN II° L+P
- d. NČ 4 z NN II° L+P

2) Výtlač

- a. NČ 1 do SS L
- b. NČ 2 do SS L
- c. NČ 3 do SS P
- d. NČ 4 do SS P

3) Minimální obtok

- a. NČ 1 do NN II° L+P
- b. NČ 2 do NN II° L+P
- c. NČ 3 do NN II° L+P
- d. NČ 4 do NN II° L+P

Prioritně bude provozováno napájecí čerpadlo s turbínou (TN4) s ohledem na využití páry 0,6MPa z protitlaku TG1. Provoz bez TN4 bude v průběhu roku co nejvíce minimalizován.

4.1.2 Varianty provozu

- 1) (TN 4) Napájecí čerpadlo s turbínou
 - a. Podmínky provozu: - max. výkon do 220 t/hod
- min. výkon 60 t/hod
 - b. Uspořádání: - sání dle potřeby z NN II° L+P
- výtlač do SS L+P, TS propojené
- K3 – K5 dle potřeby
 - c. Záskok: EN 3, (popřípadě možné provozovat EN 1 + EN 2)
 - d. Regulace: - TN4 popřípadě EN3 v regulaci od tlaku v SS
- 2) (TN 4 + EN1,2) Napájecí čerpadlo s turbínou + napájecí čerpadlo a elektromotorem
 - a. Podmínky provozu: - max. výkon do 220 + 140 t/hod
- min. výkon 60 + 60 t/hod
 - b. Uspořádání: - sání dle potřeby z NN II° L+P
- výtlač: - EN1,2 do SS L
- EN 4 do SS P
- K3 – K5 dle potřeby
 - c. Záskok: Prioritně EN 3, při klesajícím tlaku EN 1 nebo 2
 - d. Regulace: - EN1,2 bez regulace
- TN4 od tlaku v SS

4.2 Základní popis technologie

Pro základní popis technologického procesu byl vypracováno předběžné P&ID schéma č.v. 51113620/BEY001/00. Předběžné P&ID schéma zobrazuje základní technologické vstupy a výstupy technologického procesu a propojení jednotlivých aparátů potrubím.

Parní turbína turbonapáječky TN4 bude poháněna párou odebíranou z protitlaku turbíny TG1. Ve sběrnici se tlaková úroveň páry pohybuje v rozmezí hodnot 0,55-0,65 MPa(a) a teplota páry je v rozmezí 210-270 °C. Pára na turbínu se přivádí potrubím 01, které je vyvedeno jako odbočka ze stávajícího potrubí DN300. Stávající parní potrubí DN300 je vedeno ze sběrnice přes strojovnu na podlaží -3,00m, prostupuje podlažím na úrovni ±0,000 u základu TN4 a pokračuje do tlumiče hluku na střeše budovy na úrovni +31,500m. Výstupní pára z turbíny je vedena potrubím 02 do deskového kondenzátoru. Výstupní tlak páry z turbíny je stanoven na 0,15 MPa(a) s ohledem na minimalizaci průtočného množství. Na parním potrubí 02 za turbínou bude instalován pojišťovací ventil. Potrubí z pojišťovacího ventilu bude vyvedeno do venkovního prostoru mimo strojovnu.

Pára bude dále kondenzovat v deskovém kondenzátoru při teplotě 111,4 °C. Aby nedošlo k zaplavení deskového kondenzátoru a tím k jeho poničení, je za kondenzátor umístěna vyrovnávací nádrž kondenzátu. V této nádrži bude udržována stálá hladina. Z deskového kondenzátoru je kondenzát přiveden do vyrovnávací nádrže potrubím 03. Z provozních důvodů je požadována maximální teplota kondenzátu 70 °C. Za vyrovnávací nádrž kondenzátu je tedy umístěn dochlazovač, který sníží teplotu kondenzátu pod požadovanou horní hranici. Z vyrovnávací nádrže do dochlazovače je kondenzát veden potrubím 04. Za dochlazovačem bude na potrubí kondenzátu 05 umístěn regulační ventil, který bude podle hladiny ve vyrovnávací nádrži odvádět

kondenzát potrubím 06 do stávajícího potrubí kondenzátu DN125. Stávající kondenzátní potrubí DN 125 vede do stávající kondenzátní nádrže na úrovni -3,000m. Odvodnění turbíny bude zapojeno do stávajícího potrubí vyvedeného u základu TN4. Odvodnění a odvzdušnění nových potrubních tras bude provedeno s ohledem na skutečné umístění potrubí.

Pro chlazení kondenzátoru, dochlazovače kondenzátu a pro chlazení oleje turbíny bude využita chladicí voda ze stávajícího chladicího okruhu. Součet maximálních spotřeb chladicí vody uvedených v tabulkách Tab. 6,8 a 9 je limitující s ohledem na maximální výkon stávajících chladících věží.

4.2.1 Turbína

Pro pohon turbonapáječky TN4 bude použita parní turbína. Parní turbína bude tvořena jednověncovým oběžným lopatkovým kolem uloženým v ložiscích v turbínové skříni. Výkon bude přenesen přes novou zubovou spojku na hřídel napájecího čerpadla. Parní turbína bude vybavena rychlozávěrným ventilem, regulačním ventilem a vlastním olejovým systémem. Před rychlozávěrným ventil bude umístěno parní síto. Olej bude použit jak pro mazání ložisek, tak pro pohon rychlozávěrného ventilu a regulačního ventilu. Olejový systém bude vybaven dvojitým filtrem, chladičem oleje, olejoznakem, elektricky poháněným pomocným olejovým čerpadlem a hlavním olejovým čerpadlem umístěným na hřídeli turbíny. Konstrukce a vybavení turbíny bude odpovídat ČSN EN 60045. Kvalita páry bude odpovídat ČSN 07 7401.

Turbína bude vybavena dále vlastním elektronickým regulačním a ochranným systémem. Regulace turbíny bude otáčková s přenosem žádané hodnoty otáček z nadřazeného řídicího systému. Ochranný systém turbíny zajistí odstavení turbíny zavřením rychlozávěrného ventilu minimálně v těchto případech:

1. překročení maximálních povolených otáček.
2. pokles tlaku mazacího oleje
3. překročení tlaku páry na výstupu z turbíny

Monitorovány budou parametry vstupní a výstupní parametry páry, teploty ložisek, teplota a tlak oleje.

Výkonová charakteristika turbíny je uvedena v tabulce č. 3. Návrhové parametry páry jsou uvedeny v tabulce č. 4.

Tab. 3 Tabulka výkonů čerpadla KSB, typ HGC 4/11

<u>Zavřený meziodběr</u>								
Tlak na výstupu čerpadla: 15,75 Mpa(a)								
								max.
Množství na výstupu (t/hod)	50	75	100	125	150	175	200	227
Otáčky čerpadla (1/min)	2800	2815	2848	2898	2965	3048	3140	3280
Příkon čerpadla (kW)	465	564	667	780	907	1054	1220	1474
<u>Otevřený meziodběr</u>								
Tlak na výstupu čerpadla (za stupněm 11.): 15,75 Mpa(a)								
								max.
Množství na výstupu (t/hod) pro stupeň 6.-11.	50	75	100	125	150	175	200	218
Otáčky čerpadla (1/min)	2802	2819	2855	2910	2983	3068	3163	3240
Celkový příkon (kW), stupeň 1.-11.	480	580	684	799	923	1080	1252	1432

4.2.2 Kondenzátor

Jedná se o deskový tepelný výměník, který nesmí být zaplavován kondenzátem, protože v případě zaplavení hrozí jeho poškození. Kondenzátor je uložen na roznášecím rámu na podlaží +4,000.

4.2.3 Vyrovnávací nádrž kondenzátu

Nádrž slouží k vyrovnání hladiny kondenzátu mezi kondenzátorem a dochlazovačem z důvodu proměnného průtoku kondenzátu v závislosti na momentálním výkonu turbíny. Slouží jako ochrana před zaplavením kondenzátoru.

4.2.4 Dochlazovač

Jedná se o malý deskový výměník typu voda/voda, umístěný na podlaží ±0,000.

4.2.5 Přenesení výkonu

Pro přenesení výkonu turbíny na hřídel napájecího čerpadla TN4 bude použita nová zubová spojka. Nová zubová spojka bude také pro přenesení výkonu s nového elektromotoru na hřídel napájecího čerpadla EN3. Obě spojky budou součástí celkové dodávky a je nutno je poptat u výrobce stávajících čerpadel, aby byl zajištěn jejich bezproblémový chod.

4.3 Rozměry a výkresy zařízení

Vzhledem ke stupni projektové dokumentace BD, nejsou v této dokumentaci přiloženy náčrtky aparátů, katalogové listy zařízení a způsob kotvení zařízení. Tyto podklady budou dodány až v dalším stupni projektové dokumentace, kdy budou známi výrobci zařízení.

4.4 Vstupy a výstupy technologického procesu

Všechny hodnoty vstupů a výstupů technologického procesu jsou uvedeny v tabulkách Tab.4-Tab.9

Tab. 4 Vstupní pára

TN4 - pára			
Parametry		Vstup	Výstup
Teplota [°C]	min.	210	111
	max.	270	179
Tlak [MPa]	nominál.	0,6	0,15
	min.	0,55	-
	max.	0,65	-
Průtok [kg/h]	min.	10 680	10 680
	max.	33 870	33 870

Tab. 5 Kondenzátor-teplá strana

Kondenzátor – teplá strana			
Parametry		Vstup	Výstup
Teplota [°C]	min.	111	107
	max.	179	111
Tlak [MPa]	nominál.	0,15	0,139
Průtok [kg/h]	min.	10 680	10 680
	max.	33 870	33 870

Tab. 6 Kondenzátor – studená strana

Kondenzátor – studená strana			
Parametry		Vstup	Výstup
Teplota [°C]	min.	20	40
	max.	30	58
Tlak [MPa]	min.	0,185	0,171
	max.	0,244	0,230
Průtok [kg/h]	nominál.	639 713	639 713

Tab. 7 Dochlazovač – teplá strana

Dochlazovač – teplá strana			
Parametry		Vstup	Výstup
Teplota [°C]	min.	107	42
	max.	111	65
Tlak [MPa]	nominál.	0,139	0,129
Průtok [kg/h]	min.	10 680	10 680
	max.	33 870	33 870

Tab. 8 Dochlazovač – studená strana

Dochlazovač – studená strana			
Parametry		Vstup	Výstup
Teplota [°C]	min.	20	47
	max.	30	64
Tlak [MPa]	min.	0,185	0,172
	max.	0,244	0,231
Průtok [kg/h]	nominál.	44 200	44 200

Tab. 9 TN4 – chladicí voda pro chlazení oleje

TN4 – chladicí voda pro chlazení oleje			
Parametry		Vstup	Výstup
Teplota [°C]	min.	20	-
	max.	30	60
Tlak [MPa]	nominál.	0,185	-
	max.	0,244	-
Průtok [kg/h]	max.	10 000	10 000

4.5 Určení technologických parametrů

Pro určení hlavních parametrů technologického procesu a množství vstupních/výstupních parametrů procesu je vytvořeno PFD schéma č.v. 51113620/BEY002/00. Pro základ výpočtu se vycházelo ze spotřeby páry pro turbínu. Výpočet výkonu turbíny byl proveden v závislosti na tabulce výkonů čerpadla (viz tab. 3). Výsledné provozní body jsou uvedeny v příloze 1.

4.6 Potrubí

4.6.1 Obecné požadavky na potrubí

4.6.1.1 Potrubí

Pro všechny potrubní rozvody bude použito potrubí ocelové černé. Ohyby do Js 1" včetně budou provedeny nahřátím a ohnutím. Nad Js 1" budou ohyby pomoci varných kolen.

Na potrubí budou osazeny veškeré přístroje pro místní měření (teploměry, tlakoměry) a návarky pro přístroje MaR. Návarky pro teploměry budou osazeny teploměrovými jímkami.

Potrubí bude vodivě propojeno v souladu s ČSN. Vodivé spojení přírubových spojů (do velikosti šroubu M 24) bude zajištěno vějířovými podložkami s vnějším ozubením). Vodivé spojení bude vytvořeno na každém přírubovém spoji dvěma šrouby pod jejichž hlavu a matici bude vložena vějířová podložka.

Součástí dodávky a montáže potrubních rozvodů bude i vyčištění a propláchnutí či profuk soustavy nových potrubních tras a stávajícího parního potrubí DN300 pro přívod páry do turbíny.

Montáž vlastních potrubních rozvodů (před provedením nátěrů a izolací) bude zakončena tlakovou zkouškou těsnosti potrubí v rozsahu dle příslušné ČSN.

4.6.1.2 Značení potrubí

Potrubí budou značena kombinací následujících způsobů:

- rozlišovací nátěr celého potrubí
- rozlišovací nátěr (resp. samolepicí pás) ve tvaru barevných prstenců na izolaci
- štítky příslušných barev se slovním označením teploty protékající látky

Barevné rozlišení nátěrů a značení zařízení i potrubí bude provedeno podle ČSN 13 0072 a upraveno dle případných požadavků provozovatele na odstín barev a značení dle podkladů předaných budoucí vybrané montážní firmě

4.6.1.3 Nátěry

Veškerá ocelová potrubí budou opatřena nátěrem dvojnásobným základním po předchozím pečlivém odrezivění a dále potrubí která nebudou izolována a ocelové konstrukce dvojnásobným syntetickým nátěrem včetně kotevních prvků a pomocných ocelových konstrukcí v barevném provedení dle pokynů investora a budoucího provozovatele (požadavky na barevné značení předá před započítáním prací). Pro parní potrubí bude použita barva odolávající teplotě min. 300°C.

4.6.1.4 Tepelné izolace

Tepelné izolace budou v tomto provedení (případně obdobném shodné kvality):

Jako tepelná izolace parního a kondenzátního rozvodu bude použita izolace ze skelných či minerálních vláken odolná do teploty min. 300°C. Pro potrubí přednostně použity skružované izolace. Pro větší dimenze a vyrovnávací nádrž kondenzátu - desky.

Veškeré parní a kondenzátní armatury budou rovněž izolovány a to pomoci snímatelných pouzder v teplotní odolnosti do teploty 300°C, která budou zajištěna patentními uzávěry.

Izolace musí odpovídat vyhlášce MPO č. 193/2007 Sb. § 5.

Po ukončení izolačních prací budou jednotlivé prvky a potrubí opatřeny štítky s příslušným popisem a barevným značením dle zvyklostí investora a provozovatele.

4.6.1.5 Závěsy

Jako závěsy potrubí budou použity žárově pozinkované běžné kotevní prvky. Závěsy či podpěry potrubí budou po cca. 3 m a budou kotveny k ocelové konstrukci. Bude použit typ dle teploty protékajícího média. Pro více potrubí vedle sebe lze závěsy sdružovat. Závěsy budou řešeny tak, aby nedocházelo k přenosu sil od potrubí na výměníky tepla. Rovněž v místě hranice dodávky bude zajištěno, aby nedocházelo k přenosu sil na potrubí od zdroje tepla.

Trasy potrubí jsou patrné z výkresu dispozice č.v. 51113620/BEY003/00. Pro uložení potrubí budou použity typové prvky. Kompenzace tepelných dilatací potrubí bude řešena přirozenými ohyby potrubních tras.

Při montáži potrubí nesmějí být překročeny maximální vzdálenosti uložení potrubí uvedené v následující tabulce Tab 10:

Tab. 10 Tabulka roztečí závěsů potrubí:

rozteč	DN								
	10	15	20	25	32	40	50	65	≥80
m	2	2,75	3	3	3,5	3,75	4,75	5,5	6

Spád horizontálních potrubních rozvodů bude 3,0 ‰ - směr spádování bude určen dle možností při montáži, podle konkrétních podmínek.

Typy závěsů, objímek, rozteče a pod. nejsou součástí tohoto stupně PD a budou zpracovány a dodány firmou zajišťující dodávku.

Případné průchody požárními úseky musí být opatřeny izolací ve shodě s požárními předpisy v požadované protipožární odolnosti.

4.7 Požadavky na stavební úpravy

4.7.1 Stavební úpravy EN3 a TN4

Pro instalaci nového motoru EN3 bude nezbytné provést stavební úpravy. Bude nutno provést nové prostupy z rozvodny K5 do kabelového prostoru na podlaží - 3,000 m a u el.motoru EN3.

Turbína bude umístěna na stávajícím železobetonovém základu EN4. Pro ukotvení turbíny bude nutné odstranění stávajícího rámu čerpadla a elektromotoru na úrovni +0,300m. Turbína bude kotvena na nový společný rám se stávajícím čerpadlem, tento rám bude ukotven ke stávajícímu železobetonovému základu a vnitřek rámu bude vylit betonem, jak u stávajícího rámu.

4.7.2 Stavební úpravy rozvodny

Budou zrušeny příčky u rozvodny K5, umístěna nová dvoukřídlá vrata a provedeno srovnání části podlahy do jedné roviny s podlahou stávající. Na podlahu v upraveném prostoru se položí nové PVC. V nově upraveném prostoru bude nutno zhotovit nový podhled (podobně jako ve stávající

části rozvodny), aby se v případě zalití prostoru nad rozvodnou voda nedostala přes strop do rozvodny, ale byla odvedena do kanalizace.

Okno ve stěně od chladicích věží bude zazděno a pod stropem bude instalována vzduchotechnika, která odvede ztrátové teplo z rozvodny K5 a nového rozvaděče FM. Celkové ztrátové teplo bude cca 85kW. VZT zajišťující provětrávání rozvodny pro K5 bude mít 2ks ventilátorů.

4.7.2.1 Odvětrání stávající rozvodny

V prostoru stávající rozvodny na podlaží $\pm 0,000$ bude nově instalován frekvenční měnič a transformátor. Během provozu u těchto zařízení vzniká vysoký výkon tepelné energie, kterou je nutné odvést z prostoru rozvodny do venkovního prostoru pomocí nuceného větrání. Vznik tepelné energie je u stávajícího a nového transformátoru (25 kW + 20 kW) a u nově instalovaného frekvenčního měniče s předpokládaným výkonem tepelné energie do 40 kW.

Odvětrávání obou transformátorů bude provedeno zřízením vzduchotechnické potrubní trasy s lokálními odsávacími výústkami přímo v místě vzniku výkonu tepelné energie (odsávací výústky budou umístěny nad transformátory) v rozvodně. Potrubní trasa bude provedena z kruhového či z obdélníkového průřezu potrubí, se dvěma odsávacími výústkami, axiálním ventilátorem a venkovní nástěnnou žaluzií. Přívod vzduchu do rozvodny je stávající – přívod větracími otvory z místa strojovny. Odvod teplého vzduchu bude proveden do venkovního prostoru přes zeď rozvodny tak, aby neovlivňoval sání vzduchu pro odvětrání frekvenčního měniče.

Frekvenční měnič je kompaktní skříň a vysoký výkon tepelné energie je řešen provětráváním této skříně integrovanými ventilátory o vysokém objemovém průtoku vzduchu. Nasávání i výfuk bude proveden z/do venkovního prostoru pomocí vzduchotechnické potrubní trasy. Sání na obvodové zdi bude opatřeno protidešťovou žaluzií se sítí proti hmyzu vč. filtru prachových nečistot a filtru proti vlhkosti a bude umístěno v dostatečné části od výfuku tak, aby nedošlo k vzájemnému ovlivňování vyfukovaného a nasávaného proudu vzduchu. Výfuk bude opatřen pouze protidešťovou žaluzií se sítí proti hmyzu. Nasávání vzduchu bude provedeno cca 2,0 m nad úrovní stávajícího terénu.

5 Elektro a MaR

Část Elektro a MaR řeší část 2 tohoto projektu

6 Uvedení do provozu

Uvedení do provozu a předání bude podmíněno řádnou tlakovou a dilatační zkouškou a zregulováním systému na hodnoty dané projektovou dokumentací. Součástí dodávky a montáže potrubních rozvodů bude i vyčištění a propláchnutí či profuk soustavy nových potrubních tras a stávajícího parního potrubí DN300 pro přívod páry do turbíny.

Zařízení bude podrobena komplexní zkoušce, rozsah a doba trvání komplexních zkoušek budou dány obsahem smlouvy mezi dodavatelem a odběratelem zařízení.

Účelem komplexních zkoušek bude uvedení zařízení jako celku do chodu s tím, že zhotovitel prokazuje objednateli, že zařízení splňuje požadované funkce a je schopno trvalého provozu v projektovaném režimu. Prokazuje se jistota a bezporuchovost chodu zařízení, bezpečnost provozu a komplexní funkčnost za součinnosti všech souvisejících profesí.

7 Seznam norem

ČSN 077401 – Voda a pára pro tepelná energetická zařízení s pracovním tlakem páry do 8 MPa
ČSN 061008 Požární bezpečnost tepelných zařízení
ČSN 13 0072 Potrubí. Označování potrubí
ČSN EN 12464 -1 Vnitřní pracovní prostory

8 Literatura

- [L1] Místní provozní předpis, MPP22201TP01
- [L2] Schéma potrubí vody, páry, redukčních stanic a podpůrných zařízení strojovny,
a. č. 11-2007/548-0

9 Přílohy

Příloha 1: Provozní body technologického procesu